



Influence de *Thonningia sanguinea* (THOS) sur la productivité d'un élevage de poules pondeuses

Karamoko OUATTARA^{1*}, Idrissa DOUMBIA¹, Amadou FOUNZEGUE COULIBALY^{1,3}, Séverin Konan KOUAKOU^{1,2}, Jean David N'GUESSAN¹, Allico Joseph DJAMAN^{1,3} et Adama COULIBALY¹

¹ Laboratoire de Pharmacodynamie Biochimique, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët Boigny, Cocody Abidjan. 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire.

² Service de Parasitologie, Laboratoire Central Vétérinaire de Bingerville, BP 206 Bingerville, Côte d'Ivoire.

³ Institut Pasteur de Côte d'Ivoire (IPCI) Abidjan. 01 BP 490 Abidjan 01, Côte d'Ivoire.

*Auteur correspondant; E-mail : ouattkara@yahoo.fr, Tel: 08-70-39-72

RESUME

L'élevage des poules a connu ces dernières années un développement rapide dans nombre de pays d'Afrique grâce à une assistance sanitaire des animaux. L'objectif de ce travail était d'évaluer l'influence de *Thonningia sanguinea* (codifié THOS) sur le rendement des poules pondeuses dans un élevage. Pour ce faire, nous avons étudié les effets de THOS sur l'indice de consommation (IC), le poids moyen des animaux, le taux de ponte, le poids et l'épaisseur de la coquille des œufs. Pour chaque paramètre étudié, deux lots dont l'un traité avec THOS (lot expérimental) et l'autre non traité (lot témoin) ont été constitués. Le traitement s'est étendu sur deux semaines au cours desquelles chaque poule traitée a reçu quotidiennement 500 mg de THOS. Les résultats obtenus ont montré que THOS active la croissance pondérale et améliore la qualité et la quantité de la ponte. Dans ces conditions, il pourrait donc être utilisé comme un excellent produit vétérinaire pouvant contribuer à l'augmentation de la productivité dans un élevage.

© 2012 International Formulae Group. All rights reserved.

Mots clés: poule pondeuse, THOS, amélioration, productivité, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

L'élevage des animaux en général et en particulier l'aviculture est une pratique très ancienne. En Côte d'Ivoire, cette aviculture remonte avant l'indépendance c'est-à-dire 1960. Entièrement traditionnelle à l'origine, elle s'est modernisée rapidement au fil des

années et se pratique aujourd'hui dans toutes les régions du pays (FAO, 2008) pour l'autoconsommation ainsi que pour la commercialisation. Malgré cet essor considérable, la situation actuelle est telle que le pays est amené à importer une grande partie de sa consommation des pays d'Europe (Pays

© 2012 International Formulae Group. All rights reserved.

DOI : <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i5.6>

Bas, Suisse) et des pays voisins du Nord (Burkina Faso, Niger, Mali) (Bonny et al., 2011).

Dans un souci de couvrir totalement les besoins sans cesse croissants d'une population en forte progression, le secteur avicole a bénéficié de l'assistance de diverses structures spécialisées comme la Société de Développement des Productions Animales (SODEPRA) et la Société Ivoirienne de Productions Animales (SIPRA) (MINAGRA, 1999). Avec l'appui de ces structures, la viande de volailles, notamment celle des poulets, est devenue en un temps record la principale source de protéines d'origine animale du pays. Sa part dans la production nationale estimée à 4700 Tonnes/an de 1975 à 1987 est passée à 8306 Tonnes de 2006 à 2007 puis à près de 18000 Tonnes en 2008 (Bonny et al., 2011).

Qu'elle soit traditionnelle ou moderne, l'aviculture en Côte d'Ivoire à l'instar des autres pays d'Afrique Occidentale, a constamment été menacée par des pathologies aussi diverses que variées. On peut citer entre autres les salmonelloses, les coccidioses, les colibacilloses et même les gripes aviaires (N'guetta et al., 1991 ; Humbert, 1992 ; Lahellec et al., 1992 ; Bichet et al., 2003 ; Filliat, 2009). C'est pourquoi, elle a et continue toujours de bénéficier de l'utilisation d'un nombre impressionnant de vaccins et de médicaments modernes (Domenech et al., 1991). Mais le coût sans cesse élevé des médicaments disponibles constitue un frein pour l'amélioration de la quasi-totalité des paramètres zootechniques dans les élevages. Ainsi, la recherche de nouvelles molécules plus naturelles et à moindre coût s'avère nécessaire pour apporter une assistance sanitaire aux animaux afin d'optimiser leur rendement. L'utilisation entre autres d'extraits de plantes, d'huiles essentielles et d'épices est fréquemment évoquée dans la recherche de

ces molécules (Crévieu-Gabriel et Naciri, 2001 ; Kouakou et al., 2012 ; Kouassi et al., 2012). Dans la présente étude, nous avons entrepris d'évaluer l'effet l'extrait total aqueux de *Thonningia sanguinea* (Vahl), une substance naturelle d'origine végétale, sur la productivité d'un élevage de poules pondeuses.

MATERIEL ET METHODES

Matériel végétal

Il est constitué d'inflorescences de *Thonningia sanguinea* récoltées en Avril 2009 à Daloa dans la région Ouest de la Côte d'Ivoire et authentifié au Laboratoire de Botanique de l'Université Félix Houphouët Boigny de Cocody-Abidjan où un échantillon (Référence : Aké-Assi 8355) est conservé. *Thonningia sanguinea* (Vahl), est une plante courante parasite de multiplication et culture faciles appartenant à la famille des Balanophoraceae (Adjanohoun et Aké-Assi, 1979).

Matériel animal

Nous avons utilisé dans cette étude, 200 poules pondeuses de race WARREN/ISA-BROWN.

Méthodes

Préparation de l'extrait végétal

Les inflorescences de *Thonningia sanguinea* sont prélevées, découpées et séchées au laboratoire à la température ambiante à l'abri du soleil pendant dix jours. Les éléments végétaux séchés sont broyés et traités selon la méthode suivante (Guédé-Guina et al., 1993 ; Bagré et al., 2011) qui se résume comme suit : à 2 L d'eau distillée, sont ajoutés 20 g de poudre de la plante puis homogénéisés sur un agitateur magnétique à la température ambiante pendant 48 heures. L'homogénat est filtré sept fois sur du coton hydrophile et une fois sur du papier Whatman

3 mm. Le filtrat obtenu est évaporé sous vide à 30 °C dans un évaporateur rotatif de type Büchi. L'évaporat sec est récupéré sous forme de poudre qui constitue l'extrait total aqueux.

Administration de THOS

Les poules utilisées dans cette étude ont été élevées en suivant intégralement le programme prophylactique établi par la Fabrication d'Aliments de bétail en Côte-d'Ivoire (F.A.C.I).

Élevées chacune dans une cage individuelle munie d'un abreuvoir, d'une mangeoire et d'un pondoir, les poules reçoivent quotidiennement 125 g d'aliments. Un nettoyage hebdomadaire des locaux est effectué pendant toute la durée de l'étude pour assurer un niveau d'hygiène satisfaisant.

Au cours de l'expérimentation, nous avons apprécié l'effet de THOS sur la croissance pondérale des animaux, l'indice de consommation, le taux de ponte, le poids et l'épaisseur de la coquille des œufs au cours des 3 étapes suivantes : avant le traitement (Av T), pendant le traitement (T) et après le traitement par THOS (Ap T). Dans chacune des expériences, chaque poule du lot traité reçoit toutes les 24 heures 50 mL d'eau de boisson contenant THOS à 10 mg/mL. Le traitement s'étend sur 2 semaines.

◆ Pour la croissance pondérale, l'étude a porté sur 100 poules âgées de 5 semaines avec un poids moyen de $450 \pm 1,50$ g. Ces poules sont élevées en batteries et réparties en 2 lots de 50 animaux chacun : lot 1 (poules non traitées avec THOS ou lot Témoin) et lot 2 (poules traitées avec THOS ou lot expérimental). La durée d'acclimatation a été de 15 jours. Avant l'entrée en expérimentation (à J_0), les animaux sont pesés à l'aide d'une balance électronique Mettler puis, tous les trois jours jusqu'à la fin de l'étude afin de suivre l'évolution du gain de poids moyen. A cet effet, les poids moyens

des poules par lot ont été déterminés selon la formule suivante :

$$P_m = \Sigma P_i / N$$

Avec : P_m : Poids moyen des poules (g)/lot ; ΣP_i : Somme des poids individuels des poules par lot (g) ; N : Nombre de poule par lot. Ces poids moyens ainsi calculés, nous ont permis de déterminer les gains de poids moyens des poules par lot de façon suivante:

$$GP_m = P_{mj} - P_{mp}$$

Avec : GP_m : Gain de poids moyen (g)/lot ; P_{mj} : Poids moyen du jour (g) ; P_{mp} : Poids moyen précédent (g). Par ailleurs, le rapport entre la quantité d'aliments consommés et le gain de poids correspondant à l'indice de consommation (I.C) a été évalué à partir de la formule ci-dessous :

$$I.C = \Sigma Q_{ac} / GP_m = \Sigma(Q_i - Q_r) / GP_m$$

Avec : $I.C$: Indice de consommation ; ΣQ_{ac} = $\Sigma(Q_i - Q_r)$: Somme des quantités d'aliments consommés/jours (g) ; Q_{ac} : Quantité d'aliments consommés/jour/lot (g) ; Q_i : Quantité d'aliment ingéré (g) ; Q_r : Quantité d'aliments restants (g) et GP_m : Gain de poids moyen (g) / lot

◆ Pour l'évaluation de la qualité des œufs et du taux de ponte, 100 poules pondeuses âgées de 18 semaines avec un poids moyen de $1,70 \pm 0,50$ kg ont été utilisées. Ces poules, élevées dans les mêmes conditions que les précédentes, sont aussi réparties en 2 lots de 50 animaux chacun. Comme précédemment, un seul des 2 lots a été traité avec THOS ; le lot non traité ayant servi de témoin.

Chaque jour, les œufs sont collectés à la même heure (16 heures) et pesés pour chaque lot. Ensuite, une dizaine est cassée pour la détermination de l'épaisseur de la

coquille. Cette épaisseur est mesurée à l'aide d'un micromètre AMES 25 et la valeur trouvée en inches est convertie en mm (1 inch = 2,55 mm).

Après une semaine de collecte, le taux de ponte (en %) est déterminé par lot selon la relation ci-dessous :

$$\text{Taux de ponte} = \frac{\text{Nombre d'œufs}}{\text{Nombre de poules} \times \text{Nombre de jours}} \times 100$$

Analyse statistique des résultats

Les représentations graphiques des données ont été réalisées avec le logiciel Graph Pad Prism 5.0 (Microsoft USA). L'analyse statistique des résultats a été faite par l'analyse de variances (ANOVA ONE-WAY) selon le test de comparaison multiple de Dunnett's test, $p < 0,05$ est considéré significatif. La valeur moyenne est accompagnée de l'erreur standard sur la moyenne (Moyenne \pm ESM).

RESULTATS

La Figure 1 présente l'évolution du gain de poids moyens des poules avant, pendant et après traitement avec THOS. En effet, pendant la période d'acclimatation qui a duré de J_0 à J_{15} , la croissance des poules était similaire dans les 2 lots ; leur gain de poids est resté pratiquement constant et égal à 40 g. Une semaine après le début du traitement avec THOS, on a observé une nette augmentation du gain de poids moyen pour le lot traité qui est passé de 42 g à J_{24} à 47 g à J_{30} pour atteindre un gain de près de 60 g à la fin de l'expérimentation. Pour les animaux du lot témoin, leur gain de poids moyen est demeuré presque stationnaire jusqu' à la fin de l'étude. L'analyse statistique montre qu'il existe une différence significative ($p < 0,05$) entre les gains de poids moyens du lot traité et ceux du lot non traité.

Par ailleurs, durant la période de traitement par THOS, les indices de consommation enregistrés ont oscillé entre 2,8 et 3,2 pour l'ensemble des animaux des 2 lots. Mais, à la fin de l'expérimentation, on a observé une réduction de l'I.C de 3,3 à 2,55 chez les poules du lot traité alors que chez les poules du lot non traité, cet indice de consommation est passé de 3,18 à 3,45 (Figure 2).

Les Figures 3 et 4 représentent respectivement l'évolution du poids moyen des œufs et celle de l'épaisseur des coquilles au cours de cette étude. Les résultats ont montré que l'administration de THOS a provoqué des augmentations concomitantes du poids des œufs et de l'épaisseur de leur coquille. En effet, chez les pondeuses traitées, le poids moyen a connu une nette progression pour atteindre près de $70 \pm 0,1$ g contre $57 \pm 0,2$ g chez les témoins à la fin de l'expérimentation. Quant à l'épaisseur de la coquille, elle est passée de $0,52 \pm 0,2$ et $0,54 \pm 0,4$ mm en absence de traitement alors qu'elle a été en moyenne de $0,70 \pm 0,1$ mm chez les pondeuses du lot traité au cours de la même période.

En outre, durant la période de traitement avec THOS, le taux de ponte a été stabilisé autour de 87%, alors que chez les animaux non traités, on a observé une diminution régulière du taux de ponte à partir de la cinquième semaine (Figure 5). De plus, chez les poules traitées, le pic du taux de ponte est maintenu 2 à 3 semaines après l'arrêt de l'administration de THOS. Ainsi, de la 6^{ème} à la 10^{ème} semaine de l'expérimentation, on a enregistré 1524 œufs pondus par les 50 poules du lot traité contre 1140 par les 50 autres poules du lot témoin, soit 384 œufs de plus au profit des pondeuses du lot traité.

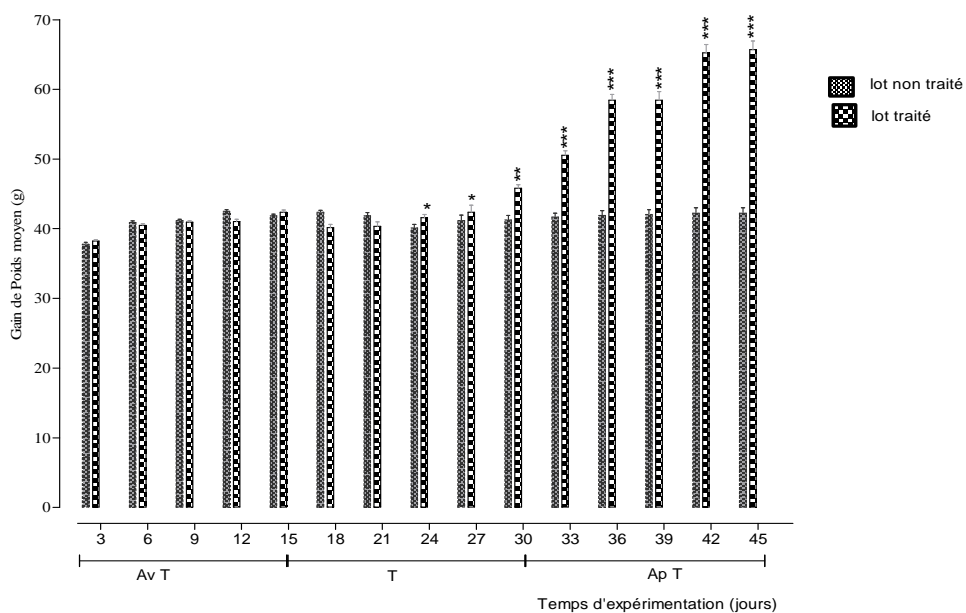


Figure 1: Gain de poids moyen des poules par lot. Av T=Avant Traitement ; T= Traitement ; Ap T =Après Traitement ; Les valeurs sont exprimées en moyenne \pm écart type (n = 50) ; * il y a une différence significative à $p < 0,05$ par rapport à la moyenne du lot non traité ;** il y a une différence significative à $p < 0,01$ par rapport à la moyenne du lot non traité ; *** il y a une différence significative à $p < 0,001$ par rapport à la moyenne du lot non traité.

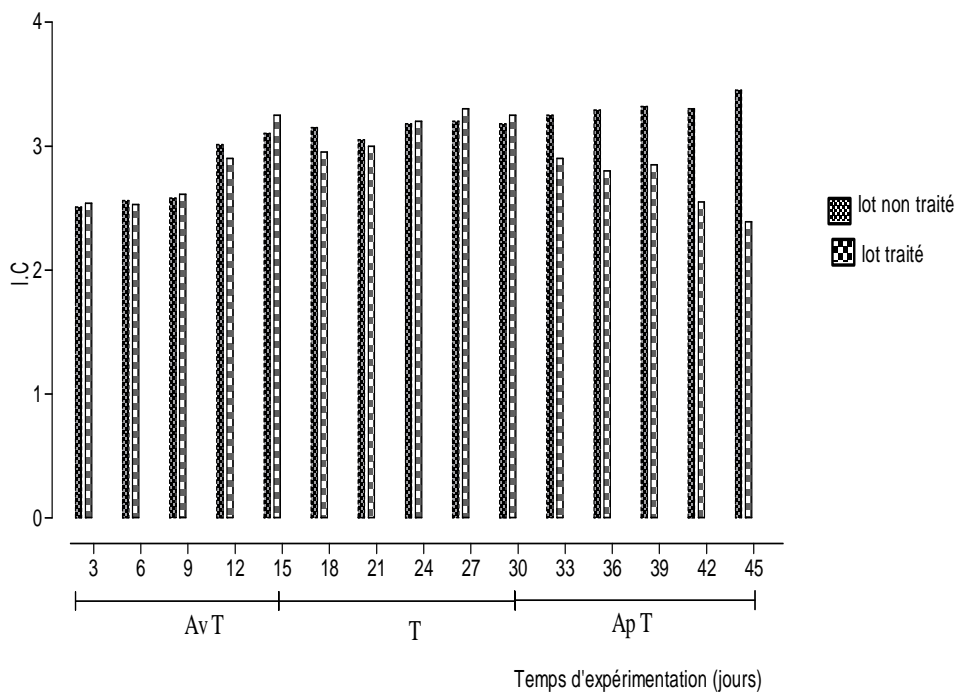


Figure 2: Indice de consommation des poules par lot. Av T= Avant Traitement ; T= Traitement ; Ap T =Après Traitement. Les valeurs sont exprimées en moyenne \pm écart type (n = 50).

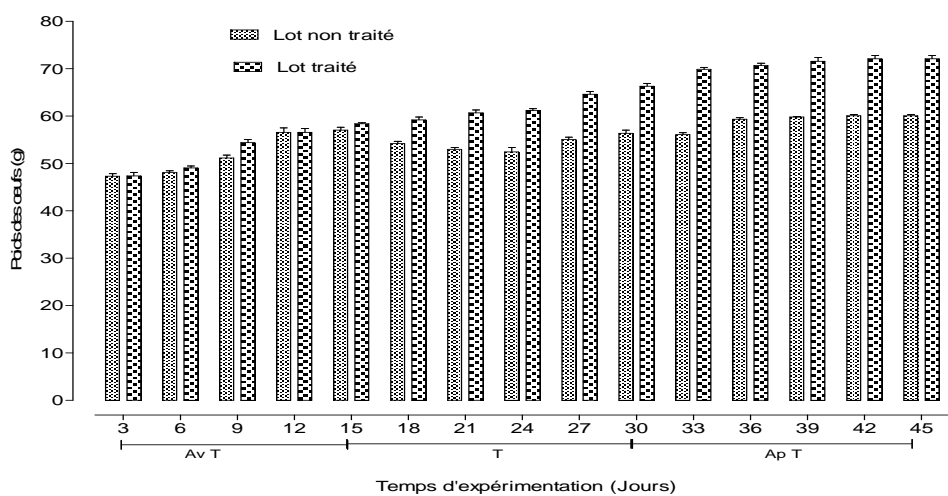


Figure 3: poids des œufs. Av T= Avant Traitement ; T : Traitement ; Ap T = Après Traitement ; Les valeurs sont exprimées en moyenne \pm écart type (n = 50).

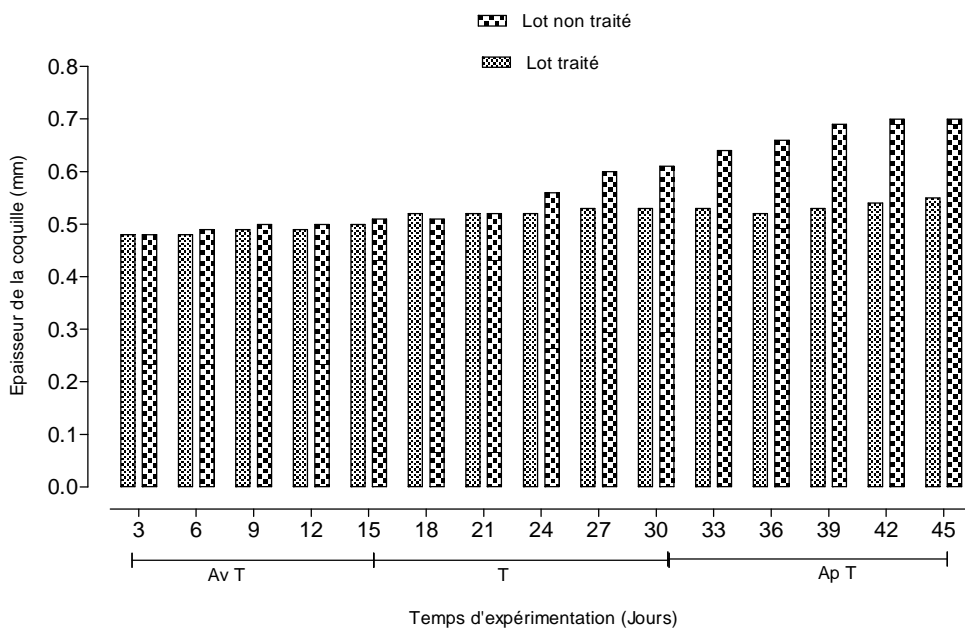


Figure 4: Epaisseur de la coquille. Av T= Avant Traitement ; T : Traitement ; Ap T= Après Traitement. Les valeurs sont exprimées en moyenne \pm écart type (n = 50).

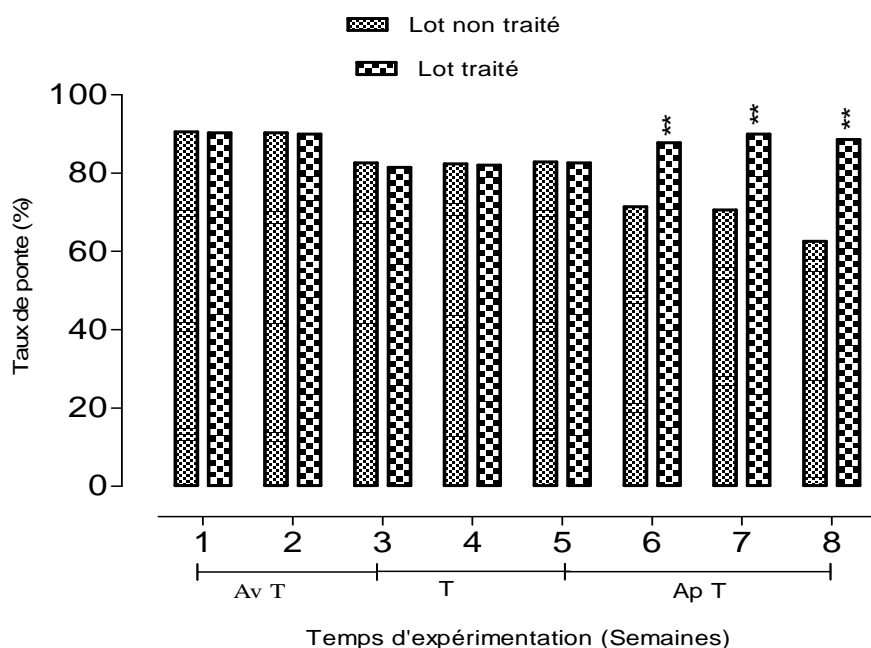


Figure 5 : Taux de ponte. Av T= Avant Traitement ; T=Traitement ; Ap T= Après Traitement

Les valeurs sont exprimées en moyenne \pm écart type (n = 50) ; * il y a une différence significative à $p < 0,05$ par rapport à la moyenne du lot non traité ; ** il y a une différence significative à $p < 0,01$ par rapport à la moyenne du lot non traité.

DISCUSSION

Les analyses statistiques des résultats obtenus ont montré que l'extrait aqueux de THOS a permis l'amélioration du gain de poids chez les poules traitées. Ces résultats sont en accord avec ceux trouvés par Kouakou et al. (2010) qui ont démontré que THOS stimule la croissance pondérale des poules. Des effets bénéfiques similaires de THOS ont été rapportés par M'baïasbé et al. (2002) et Ouattara et al. (2005) dans le cas d'un élevage de poules pondeuses atteintes de salmonelloses. Ces auteurs ont montré que THOS rétablit le gain de poids au cours des diarrhées salmonellaires induites par *Salmonella enterica* serotype enteritidis lysotype 6.

En outre, les effets de THOS sur l'amélioration du gain de poids se sont traduits par un faible indice de consommation des poules. En effet, l'indice de consommation constitue l'un des paramètres

zootecniques à ne pas négliger dans un élevage avicole. Il se définit comme étant le rapport entre la quantité d'aliments consommés et le gain de poids. L'analyse de nos résultats montre qu'en améliorant le gain pondéral, THOS réduit cet indice de consommation. Selon Crévieu-Gabriel et Naciri (2001), les performances zootecniques des poules peuvent être améliorées par des extraits à base de tanins et de saponines. Des études triphytochimiques ont mis en évidence la présence de ces deux groupes chimiques dans l'extrait total aqueux de *Thonningia sanguinea* (Kouakou et al., 2006). Cela permet donc de justifier ces performances zootecniques observées chez les animaux traités.

Par ailleurs, THOS a augmenté sensiblement le poids et l'épaisseur de la coquille des œufs. Car comparativement aux œufs des animaux témoins dont le poids atteint à peine 57 g, ceux pondus par les

poules traitées sont nettement plus gros (70 g) et plus solides (71 mm d'épaisseur). Ces résultats sont comparables à ceux qui ont été observés par Ouattara et al. (2007a, 2007b) sur également des poules pondeuses traitées par THOS au cours des salmonelloses.

En améliorant la solidité de la coquille des œufs, THOS pourrait permettre de limiter le risque de toxi-infection alimentaire chez l'homme dans la mesure où une telle coquille assure une protection mécanique efficace contre les contaminations bactériennes (Protais et al., 1989 ; Guard-Bouldin, 2006). En outre, en provoquant l'augmentation de l'épaisseur de la coquille, THOS contribue à réduire la perte économique liée à la casse des œufs, un phénomène qui pourrait engendrer le déclassement des œufs (Protais, 1988).

Dans un second temps, nos résultats ont révélé l'action bénéfique d'un traitement par THOS sur l'évolution du taux de ponte. En effet, chez les animaux traités, le taux de ponte est maintenu à une valeur relativement proche du pic de ponte (90%) pendant toute la durée de l'expérience alors que chez les témoins, il a accusé une baisse progressive. Si cette baisse s'explique par le vieillissement des animaux (M'baïasbé et al., 2002), la persistance du taux de ponte chez les pondeuses traitées montre que THOS pourrait être utilisé pour prolonger la durée de ponte et par conséquent pour augmenter le nombre d'œufs produits par individu. A cet effet, chaque poule du lot traité par THOS a pondu en moyenne 6 œufs par semaine, soit 1 œuf toutes les 27 heures. Selon Tavernier et al. (1988), la poule pondeuse pond 1 œuf toutes les 24 à 27 heures. THOS qui permet d'atteindre cette performance pourrait être utilisée pour améliorer non seulement la qualité mais aussi le taux de ponte. L'analyse statistique montre qu'il existe une différence significative ($p < 0,05$) entre le taux de ponte du lot traité avec THOS et le lot non traité.

De plus, selon Vangah-Manda et al. (1994), THOS est non toxique. De ce fait, il pourrait être indiqué comme un excellent produit vétérinaire pouvant contribuer à une augmentation certaine de la productivité et de la rentabilité dans les élevages.

Conclusion

A l'issue de cette étude, nous pouvons affirmer que THOS favorise le gain de poids chez les animaux traités. Il améliore aussi la qualité et la quantité de la ponte en prolongeant le pic de ponte. Ainsi, en activant la croissance pondérale, en améliorant la quantité et la qualité de la ponte et surtout par son efficacité sur les entérites, THOS peut engendrer d'importantes performances zootechniques. Dans ces conditions, son emploi en aviculture en général et en particulier en élevage des poules pondeuses constituerait assurément un intérêt économique pour les éleveurs.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les responsables et techniciens du Laboratoire Central Vétérinaire de Bingerville (Côte d'Ivoire) pour leur assistance technique dans la réalisation de cette étude.

REFERENCES

- Adjanohoun E, Aké-Assi L. 1979. Contribution au recensement des plantes médicinales de Côte d'Ivoire. Université d'Abidjan Centre National Floristique CRES, 358 p.
- Bagré I, Bahi C, Ouattara K, Zirih GN, Djaman AJ, Coulibaly A, N'guessan JD. 2011. Étude botanique et exploration de l'activité antifongique de *Morinda morindoides* (Baker) Milne-Redh. sur la croissance *in vitro* de *Cryptococcus neoformans*. *Phytothérapie*, **9**: 136–141.

- Bichet H, Sanaa M, Dorchies PH, Reperant JM. 2003. Impact sanitaire et zootechnique des coccidioses cliniques chez la poule pondeuse au Sénégal. *Revue Méd. Vét.*, **154**(6): 431-438.
- Bonny AC, Karou TG, Atobla K, Bohoua LG, Niamkey LS. 2011. Portage de *Salmonella* au niveau du gésier cru de poulets exposés a la vente à Abidjan, Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, **47**: 3230-3234.
- Créviu-Gabriel I, Naciri M. 2001. Effet de l'alimentation sur les coccidioses chez le poulet. *INRA Prod. Anim.*, **14**(4): 231-246.
- Division de la production et de la santé animale de la FAO (Food and Agriculture Organization). 2008. Revue du secteur avicole-Côte d'Ivoire, 77 p.
- Domenech J, N'guetta AK, Kacou A, Girand P, Formenty P. 1991. La Pathologie infectieuse et parasitaire en élevage aviaire industriel en Côte-d'Ivoire. Rapport d'activité du Laboratoire central de Pathologie Animale de Bingerville, 211 p.
- Filliat C. 2009. Gérer l'équilibre sanitaire des animaux. Cahier Technique, Produire du poulet de chair en AB, 14-16.
- Guard-Bouldin J, Buhr RJ. 2006. Evaluation of eggshell quality of hens infected with *Salmonella* Enteritidis by application of compression. *Poultry Sciences.*, **85**(1): 129-135.
- Guédé-Guina F, Vangah-Manda M, Harouna D, Bahi C. 1993. Proteins of misca, a plant source concentrade against fungi. *J. Ethnopharmacol.*, **105**: 30-45.
- Humbert F. 1992. Salmonelloses et filière avicole : aspects épidémiologiques et incidence sur la santé publique. *Point Vét.*, **24**(145): 201-206.
- Kouakou CK, Koffi-Nevry R. 2012. Evaluation de la connaissance et utilisation des varietes de piment (*Capsicum*) cultivees en Côte d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* **6**(1): 175-185.
- Kouakou SK, Touré A, Ouattara K, Djaman AJ and N'guessan JD. 2012. *In vitro* anticoccidial activity of *Thonningia sanguinea* extract on *Eimeria tenella* and *Eimeria necatrix* sporozoites cells. *Afri J Microbiol Res.*, **6**(33): 6247-6251.
- Kouakou SK, Touré A, Ouattara K, N'guessan JD. 2010. Activité anticoccidienne *in vivo* de l'extrait aqueux des inflorescences de *Thonningia sanguinea* (Balanophoraceae) chez la poule pondeuse. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **4**(4): 864-870.
- Kouakou AV, N'guessan JD, Kra AM, Guédé-Guina F. 2006. Activité antifongique et screening phytochimique de THOS (extrait aqueux de *Thonningia sanguinea*) *J. Soc. Ouest Afr. Chim.*, **22**: 21-22.
- Lahellec C, Corbion B, Frémy S.1992. Salmonelloses chez les animaux. *Médecine et Maladies Infectieuses*, **22**: 258-263.
- M'biasbé YJ, Touré K, Guédé-Guina F. 2002. Evaluation d'une action thérapeutique de THOS, un antisalmonellaire naturel, sur les salmonelloses aviaires. *Afr. Bio. Med.*, **7**(3): 32-35.
- MINAGRA. 1999. Agriculture Ivoirienne à l'aube du XXI S. MINAGRA, p.119-142.
- N'guetta AK, Deprez K, Kouakou D, Kisse M. 1991. L'antenne avicole, N°1 INTERAVI, 24 p.
- Ouattara K, Djaman AJ, Coulibaly A, N'guessan JD, M'biasbé YJ, Guédé-Guina F. 2007a. Activité antibactérienne de *Thonningia sanguinea* (THOS) sur *S. enterica* ser Enteritidis lysotype 6, une souche multirésistante. *Rev. Med. Pharm. Afr.*, **20**: 1-8.

- Ouattara K, Coulibaly A, N'guessan JD, Guédé-Guina F, Djaman AJ. 2007b. Effets de *Thonningiasanguinea* (THOS) sur la qualité des œufs et le taux de ponte des poules au cours d'une salmonellose expérimentale à *Salmonella enterica* serotype enteridis lysotype 6. *Agr. Afr.*, **19**: 21-28.
- Ouattara K, Coulibaly A, N'guessan JD, Djaman AJ, Guédé-Guina F. 2005. Activité antidiarrhéique de *Thonningia sanguinea* (THOS) sur les infections à *S. enterica* ser Enteritidis lysotype 6 chez la poule pondeuse. *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, **6**: 151-160.
- Protais J, Lahellec C, Michel Y. 1989. Etude de la contamination bactérienne des œufs en coquille. *Bull. Info. Stat. Exp. Avi. Ploufragan (Fce)*, **29**: 3-32.
- Protais J. 1988. La qualité de l'œuf de consommation dans l'aviculture Française. *Information Techniques des services vétérinaires*, p761-772.
- Tavernier R, Boden JP, Cloarec JN, Floc'h JP, Gaudin B, Lamarque J, Lizeau G, Videaud A. 1988. Elevage industriels et production animale. In *Biologie-Géologie* (1^{re} S). Pris Bordas ; 351 p.
- Vangah-Manda M, Djè M, Guédé-Guina F, de Souza C. 1994. Evaluation des effets antimicrobiens et cytotoxiques des extraits aqueux totaux de THOS. *Rev. Med. Pharm. Afr.*, **8**(2): 153-157.